## BETRIEBSANLEITUNG FÜR KONDENSATOR-STOSSENTLADUNGSSCHWEISSMASCHINE

**WICHTIG:** VOR DER INBETRIEBNAHME DES GERÄTS DEN INHALT DER VORLIEGENDEN BETRIEBSANLEITUNG AUFMERKSAM DURCHLESEN; DIE BETRIEBSANLEITUNG MUß FÜR DIE GESAMTE LEBENSDAUER DES GERÄTS AN EINEM ALLEN INTERESSIERTEN PERSONEN BEKANNTEN ORT AUFBEWAHRT WERDEN.
DIESES GERÄT DARF AUSSCHLIEßLICH ZUR AUSFÜHRUNG VON SCHWEIßARBEITEN VERWENDET WERDEN.

### 1 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

DAS LICHTBOGENSCHWEIßEN UND -SCHNEIDEN KANN FÜR SIE UND ANDERE GESUNDHEITSSCHÄDLICH SEIN; daher muß der Benutzer über die nachstehend kurz dargelegten Gefahren beim Schweißen unterrichtet werden. Für ausführlichere Informationen das Handbuch Nr. 3.300758 anfordern.

STROMSCHLAG - Er kann tödlich sein!
· Die Schweißmaschine gemäß den einschlägigen Vorschriften installieren und erden.
· Keinesfalls stromführende Teile oder die Elektroden mit ungeschützten Händen, nassen Handschuhen oder Kleidungsstücken berühren.
· Der Benutzer muß sich von der Erde und vom Werkstück isolieren. · Sicherstellen, daß Ihre Arbeitsposition sicher ist.

RAUCH UND GASE - Sie können gesundheitsschädlich sein!
· Den Kopf nicht in die Rauchgase halten.
· Für eine ausreichende Lüftung während des Schweißens sorgen und im Bereich des Lichtbogens eine Absaugung verwenden, damit der Arbeitsbereich frei von Rauchgas bleibt.

STRAHLUNG DES LICHTBOGENS - Sie kann die Augen verletzen und zu Hautverbrennungen führen!
· Die Augen mit entsprechenden Augenschutzfil-tern schützen und Schutzkleidung verwenden.
· Zum Schutz der anderen geeignete Schutzschir-me oder Zelte verwenden.

BRANDGEFAHR UND VERBRENNUNGSGEFAHR

· Die Funken (Spritzer) können Brände verursachen und zu Hautverbrennungen führen. Daher ist sicherzustellen, daß sich keine entflammbaren Materialien in der Nähe befinden. Geeignete Schutzkleidung tragen.

LÄRM
Dieses Gerät erzeugt selbst keine Geräusche, die 80 dB überschreiten. Beim Plasmaschneid- und Plasmaschweißprozeß kann es zu einer Geräuschentwicklung kommen, die diesen Wert überschreitet. Daher müssen die Benutzer die gesetzlich vorgeschriebenen Vorsichtsmaßnahmen treffen.

HERZSCHRITTMACHER
· Die durch große Ströme erzeugten magnetischen Felder können den Betrieb von Herzschrittmachern stören. Träger von lebenswichtigen elektronischen Geräten (Herzschrittmacher) müssen daher ihren Arzt befragen, bevor sie sich in die Nähe von Lichtbogenschweiß-, Schneid-, Brennputz- oder Punktschweißprozessen begeben.

EXPLOSIONSGEFAHR

· Keine Schneid-/Schweißarbeiten in der Nähe von Druckbehältern oder in Umgebungen ausführen, die explosiven Staub, Gas oder Dämpfe enthalten. Die für den Schweiß-/Schneiprozeß verwendeten Gasflaschen und Druckregler sorgsam behandeln.
ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT
Dieses Gerät wurde in Übereinstimmung mit den Angaben der harmonisierten Norm EN50199 **konstruiert und darf ausschließlich zu gewerblichen Zwecken und nur in industriellen Arbeitsumgebungen verwendet werden. Es ist nämlich unter Umständen mit Schwierigkeiten verbunden ist, die elektromagnetische Verträglichkeit des Geräts in anderen als industriellen Umgebungen zu gewährleisten.**
IM FALLE VON FEHLFUNKTIONEN MUß MAN SICH AN EINEN FACHMANN WENDEN.

### 2 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

#### 2.1 TECHNISCHE ANGABEN

Die Maschine wurde zum Schweißen von Gewindebolzen aus Eisen- und Nichteisenmetallen mit einem Durchmesser von 4, 5 oder 6 mm projektiert und konstruiert.
Bei diesem Schweißverfahren wird durch die extrem schnelle Entladung (2-3 ms) einer Kondensatorbatterie ein Lichtbogen erzeugt, der das Bolzenschweißen mit Spitzenzündung erlaubt.

#### 2.2 ERLÄUTERUNG DER TECHNISCHEN DATEN, DIE AUF DEM LEISTUNGSSCHILD DER MASCHINE ANGEGEBEN SIND

| | |
|---|---|
| Nr. | Seriennummer; sie muss bei allen Anfragen zur Schweißmaschine stets angegeben werden. |
| IEC 60974-1<br>EN 50199 | Die Konstruktion der Schweißmaschine entspricht diesen Normen. |
| 1~ | Einphasen-Transformator/Gleichrichter mit Vorrichtung zum Laden und Entladen von Kondensatoren |
| U0 | Leerlauf-Sekundärspannung |
| E | Schweißenergie |
| C | Kapazität |
| Uc | Einstellbare Kondensatorspannung |
| U1 | Nennspannung. Die Maschine kann mit den Spannungen 115V und 230V gespeist werden; die Spannungsumschaltung erfolgt automatisch. |
| 1-50/60Hz | Einphasen-Stromversorgung 50 oder 60 Hz |
| I1 Max. | Maximale Stromaufnahme bei der entsprechenden Speisespannung |
| IP23C | Schutzart des Gehäuses. Die zweite Ziffer 3 gibt an, dass das Gerät im Freien bei Regen betrieben werden darf. C: Der zusätzliche Buchstabe C gibt an, dass das Gerät gegen das Eindringen eines Werkzeugs (Durchmesser 2,5 mm) in den Bereich der aktiven Teile des Stromversorgungskreises geschützt ist. |
| S | Geeignet zum Betrieb in Umgebungen mit erhöhter Gefährdung. |

ANMERKUNGEN: Das Gerät ist für den Betrieb in Umgebungen mit Verunreinigungsgrad 3 geeignet (siehe IEC 60664-1).

### 2.3 BESCHREIBUNG DER SCHUTZEINRICHTUNGEN

#### 2.3.1 Thermischer Schutz

Dieses Gerät wird durch einen Thermostaten geschützt, der, wenn die zulässige Temperatur überschritten wird, den Betrieb der Maschine sperrt. In diesem Zustand bleibt der Lüfter eingeschaltet und auf der Anzeige erscheint der Fehlerkode E1.

## 3 INSTALLATION

Die Installation der Maschine muss durch Fachpersonal erfolgen. Alle Anschlüsse müssen nach den geltenden Bestimmungen und unter strikter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften ausgeführt werden (Norm CEI 26-10 CENELEC HD 427).

1. Die Schweißmaschine stabil und sicher positionieren. Die Zirkulation der ein- und austretenden Luft muss gewährleistet sein. Außerdem muss die Schweißmaschine gegen das Eindringen von Flüssigkeiten, Schmutz, Metallspänen usw. geschützt werden.
2. Sicherstellen, dass die Netzspannunug der auf dem Leistungsschild der Schweißmaschine angegebenen Nennspannung entspricht.
   Das Netzkabel mit einem der Stromaufnahme entsprechenden Netzstecker ausrüsten und sicherstellen, dass der gelb-grüne Schutzleiter an den Schutzkontakt angeschlossen ist.
   Der Nennstrom des in Reihe mit der Netzstromversorgung geschalteten Leistungsschutz-Schalters oder der Schmelzsicherungen muss gleich dem von der Maschine aufgenommenen Strom I1 sein.
   Ggf. verwendete Verlängerungen müssen einen der Stromaufnahme I1 angemessenen Querschnitt haben.
   Bei Eingangsspannung 115V ist der Betrieb der Maschine mit einer Spannung zwischen 96V und 140V möglich.
   Bei Eingangsspannung 230V ist der Betrieb der Maschine mit einer Spannung zwischen 190V und 260V möglich.
   Die Umschaltung der Spannung muss bei ausgeschalteter Maschine vorgenommen werden.
3. Trägern von Herzschrittmachern ist der Gebrauch der Maschine und die Annäherung an die Kabel verboten.
4. Den Stecker des Massekabels bis zum Anschlag in die Steckdose + stecken und nach rechts drehen.
5. Den Stecker der Schweißpistole bis zum Anschlag in die Steckdose - stecken und nach rechts drehen.
6. Die Schweißmaschine mit Schalter I einschalten. (Ein- und Ausschaltung dürfen nicht mehrmals wiederholt werden, da die Dissipation der in den Kondensatoren gespeicherten Energie zu Erhitzung und Schäden führen kann).
7. Zur Begrenzung der Aussetzung an das Magnetfeld muss sich das Kabel der Schweißpistole auf der Seite

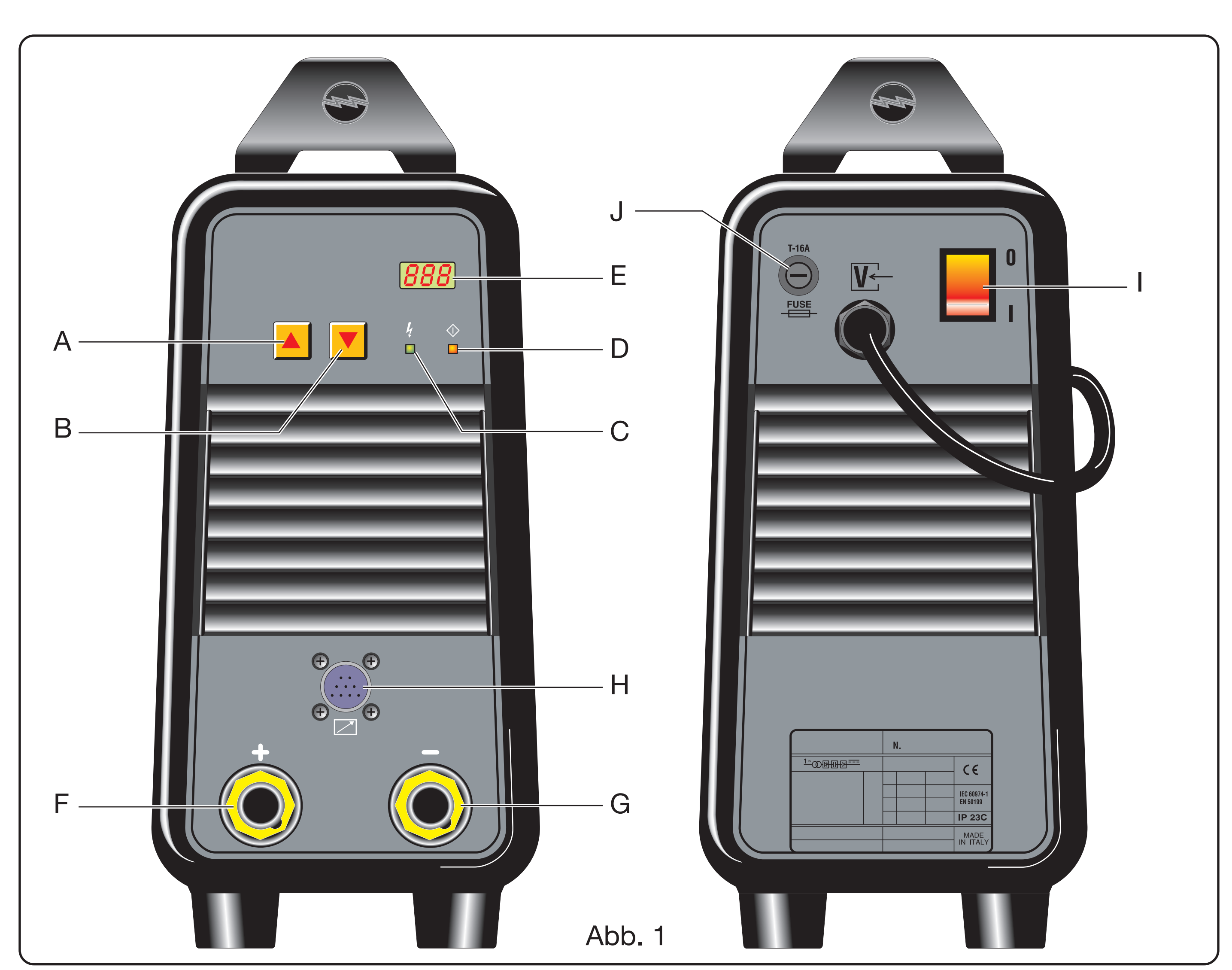



Abb. 1

der Hand befinden, die die Schweißpistole hält, damit das Kabel keine Spirale um den Schweißer bildet.

### 3.1 BESCHREIBUNG DES GERÄTS

- **A-** Taste zum Erhöhen der Ladespannung der Kondensatoren.
- **B-** Taste zum Senken der Ladespannung der Kondensatoren.
- **C-** Diese LED zeigt an, dass die Maschine eingeschaltet ist.
- **D-** Diese LED leuchtet während des Schweißvorgangs.
- **E-** Display für die Anzeige der Ladespannung der Kondensatoren.

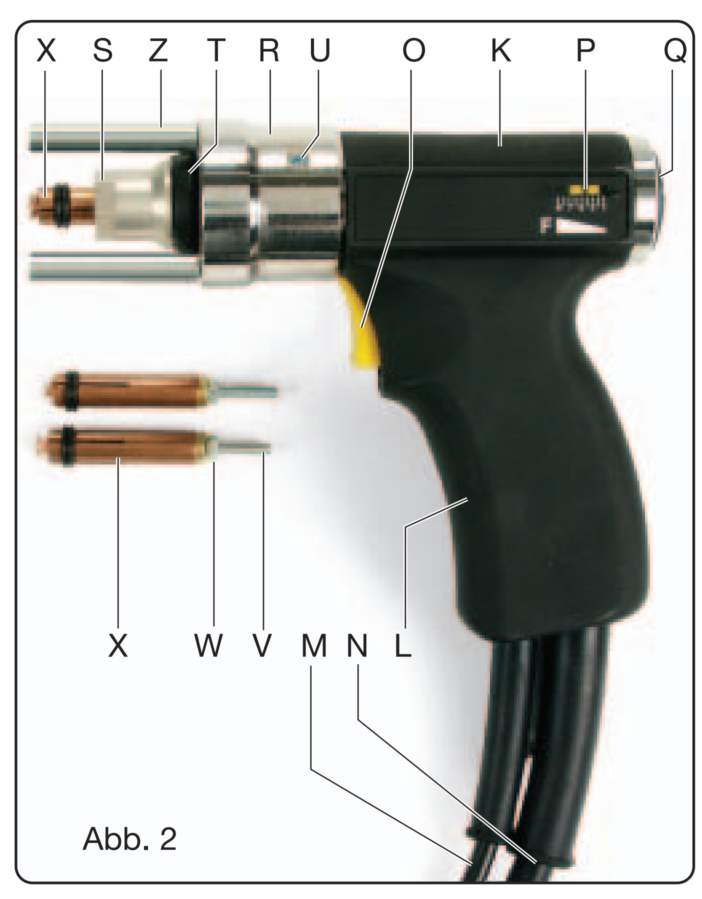


Abb. 2

- **F-** Positive Ausgangsklemme.
- **G-** Negative Ausgangsklemme.
- **H-** Steckverbinder für den Brennertaster.
- **I-** Hauptschalter.
- **J-** Sicherung Ø 6,3x32 (träge). Das Gerät ist mit einer 16A-Sicherung für die 115V-Speisung ausgestattet; für die 230V-Speisung kann eine Sicherung von 10A verwendet werden.

### 3.2 BESCHREIBUNG DER SCHWEISSPISTOLE

- **K-** Pistolenkörper
- **L-** Griff
- **M-** Steuerkabel
- **N-** Schweißstromkabel
- **O-** Schweiß-Steuertaster (er funktioniert nur, wenn die Pistole auf das Blech gedrückt wird)
- **P-** Zeiger der Krafteinstellung
- **Q-** Stellschraube für die Krafteinstellung (zum Erhöhen nach rechts drehen)
- **R-** Abstandhalterring Z
- **S-** Spannzangenblockierring
- **T-** Schutzbalg
- **U-** Feststellschraube für Ring R
- V- Stellschraube für die Einstellung des Überstands des Bolzens.
- **W-** Feststellmutter.
- **X-** Spannzange zum Einspannen des Bolzens.
- **Y-** Schraube
- **Z-** Abstandhalter

#### 3.2.1 Vorbereitung der Schweißpistole

Stets normengemäße Schweißbolzen für Spitzenzündung für die Kondensator-Stoßentladungsschweißung hoher Güte verwenden, die aus einem mit der auszuführenden Schweißung kompatiblen Metall sind.
Nach Wahl des Typs, des Durchmessers, der Länge und des Werkstoffs des Bolzens die Spannzange auf den entsprechenden Durchmesser einstellen.
Den Bolzen so in die Spannzange **X** einsetzen, dass er von den vier Federn sicher gehalten wird.
Den Überstand des Bolzens bezogen auf das vordere Ende der Spannzange auf 0,8 bis 1,2 mm mit der Stellschraube V einstellen, und dann mit der Mutter W blockieren (Abb. 2).

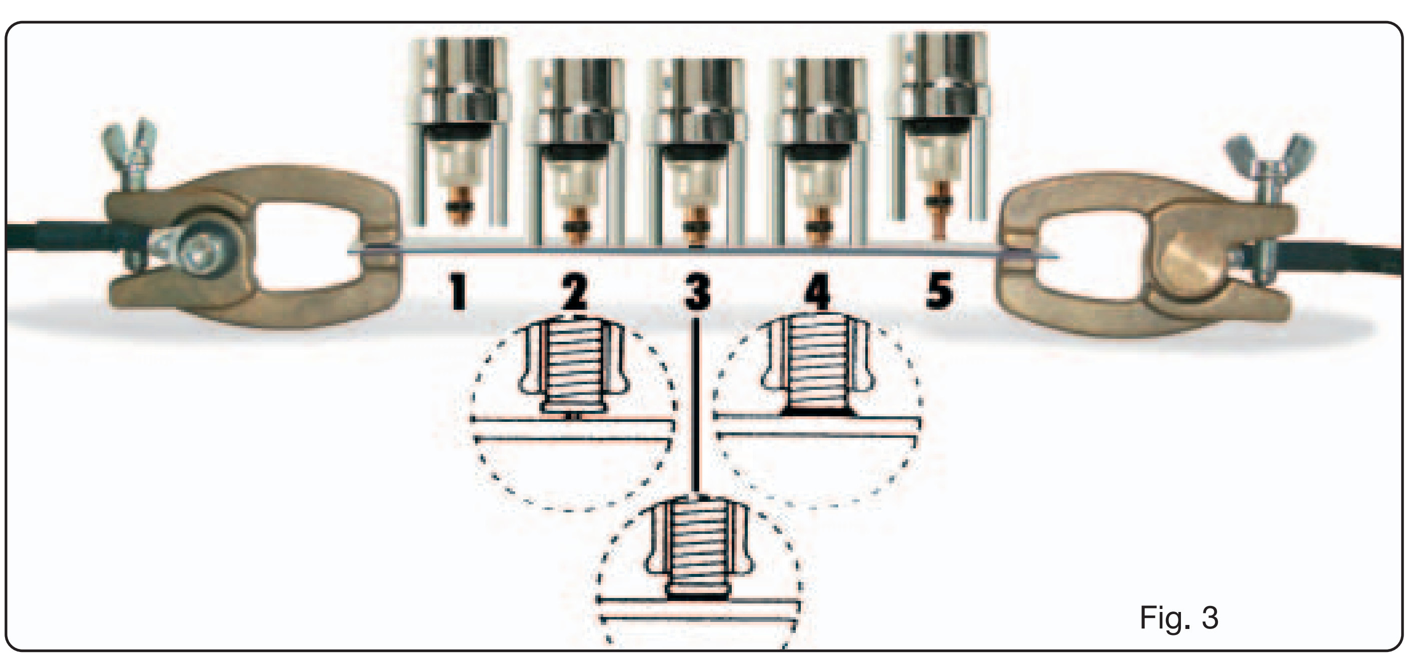


Fig. 3

| Bolzenmetall / Grundmetall | Stahl 0,2 C verkupfert | Edelstahl | Messing Cu Zn 38 | Al. Mg 3 | AlSi 12 | Al. 99,5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stahl bis 0,30 C % | A | A | A | - | - | A |
| Stahl verzinkt | B | B | A | - | - | - |
| Nichtrostender Stahl | A | A | B | - | - | - |
| Messing | A | B | A | - | - | - |
| Kupfer | B | - | A | - | - | - |
| Al 99,5 | - | - | - | A | B | B |
| Al Mg 1 | - | - | - | B | A | B |
| Al Mg 3 - Al Mg 5 | - | - | - | B | A | B |
| Al Mg Si | - | - | - | B | A | B |
| Gute Schweißbarkeit: A Schlechte Schweißbarkeit: B Nicht schweißbar: - | | | | | | |

Tab.1

Die Spannzange **X** in das Spannfutter der Schweißpistole bis zum Anschlag einführen (Abb. 2) und mit der Mutter S mit Hilfe des beiliegenden 17mm-Inbusschlüssels blockieren.

## 4 FUNKTIONSPRINZIP DES BOLZENSCHWEISSENS MIT SPITZENZÜNDUNG (Abb. 3)

Der Bolzen wird in die Spannzange **X** eingesetzt (Phase 1), dann positioniert und mit seiner Zündspitze gegen die Oberfläche des zu schweißenden Blechs gedrückt (Phase 2). Die Feder der Schweißpistole drückt den Bolzen gegen das Metall. Gibt man den Startbefehl, beginnt der Strom zu fließen und schmelzt die Zündspitze auf. Der Lichtbogen breitet sich über die gesamte Oberfläche der Bolzenunterseite aus (Phase 3) und schmelzt diese und die entsprechende Oberfläche des Grundmaterials auf. Dabei wird der Bolzen auf die Fläche des Grundmaterials gedrückt. Das aufgeschmolzene Metall kühlt ab und erstarrt. Der Bolzen ist mit dem Grundmaterial verschweißt (Phase 4).
Die Schweißpistole beim Abziehen perfekt mit dem Bolzen fluchten, damit die Spannzange nicht verformt wird und ihre lange Lebensdauer gewährleistet ist (Phase 5).

## 5 TYPISCHE KOMBINATIONEN VON BOLZEN UND GRUNDMETALLEN, DIE MIT DEM KONDENSATOR STOSSENTLADUNGSSCHWEISSVERFAHREN VER SCHWEISST WERDEN KÖNNEN. (Tabelle 1)

Man muss unbedingt den Widerstand und die Verformung am Fügepunkt zwischen Bolzen und Grundmetall mit besonderer Aufmerksamkeit prüfen. Bei Stahl ist besonders auf Sprödigkeit zu achten.
Für den Werkstoff und den Widerstand des Bolzens gibt es sehr enge Toleranzen. Der Kohlenstoffgehalt in Stahlbolzen muss < 0,20% sein.
Die Oberfläche des Grundmetalls muss sauber sein. Lackschichten, Rost, Schlacke, Fett und nicht schweißbare Metallbeschichtungen müssen von der Schweißstelle entfernt werden. Dies muss mit geeigneten Mitteln geschehen. Grundmetalle mit Schlacke und Rost müssen perfekt gesäubert werden.

## 6 SCHWEISSEN

Mit diesem Verfahren können Gewindebolzen auf saubere, jedoch nicht oxidierte, Oberflächen aus unlegiertem Stahl, verzinktem Stahl, Edelstahl, Aluminium und Messing geschweißt werden.
Dank der Schnelligkeit des Prozesses werden die Oberflächen auf der der Schweißung entgegengesetzten Seite nicht beeinträchtigt. Nicht geschweißt werden können gehärteter Stahl und oxidierte oder lackierte Metalle.
Vor Aufnahme der Produktion muss man unbedingt einige Schweißproben durchführen, um die richtige Einstellung der Stromquelle und der Schweißpistole (Federkraft) zu bestimmen; hierzu wie folgt vorgehen:
· Den gewählten Bolzen in die Spannzange X einsetzen (die zuvor wie in Abb. 2 beschrieben eingestellt werden muss).
· Ein Grundblech vorsehen, dessen Eigenschaften - Stärke, Bereich der Masseanschlüsse, Werkstückabmessungen, Materialqualität - den künftigen Arbeitsbedingungen entsprechen.
· Die Klemmen des Massekabels müssen symmetrisch und so nahe wie möglich an der Schweißstelle angebracht werden.
· Die Stromquelle mit dem Leuchtschalter I einschalten.
· Die Schweißpistole nehmen und auf das Blech drücken; hierbei darauf achten, dass ihre Achse vertikal zur Werkstückoberfläche ist. Wenn die Oberfläche des Werkstücks, auf das der Bolzen geschweißt werden soll, eben ist, empfehlen wir, die drei Abstandhalter Z zu montieren; hierzu muss man die Schrauben Y ausschrauben.
· Einige Schweißungen ausführen und die Spannung mit den Tasten A und B und die Kraft der Schweißpistole mit der Stellvorrichtung Q regulieren, um perfekte Schweißungen zu erhalten.
Die Schweißpistole muss vollkommen senkrecht zum Bolzen abgezogen werden, um die Spannzange nicht zu verformen (Abb. 4).

### 6.1 SCHWEIßEN VON ALUMINIUM

Zum Schweißen von M4 Bolzen aus Aluminiumlegierung Al Si 12 auf Aluminiumblech für Karosserien die Spannung auf 105-115V einstellen. Die Feder der Schweißpistole, die den Druck während des Schweißens bestimmt, muss so reguliert werden, dass der Zeiger P auf 2-2,5 zeigt.

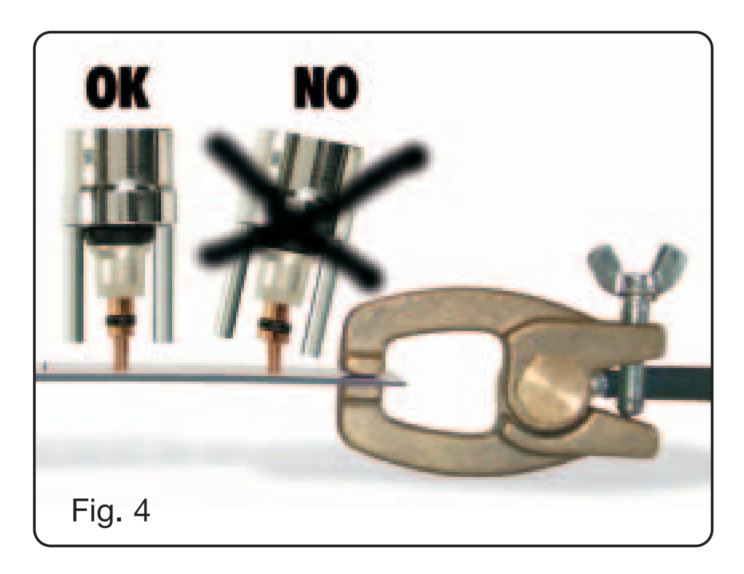


Fig. 4

## 7 WARTUNG

### 7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG

Darauf achten, dass die Anweisungen und Bilder auf der Schweißmaschine stets klar lesbar bleiben.
Das Netzkabel und die Schweißkabel müssen isoliert sein und sich in einem einwandfreien Zustand befinden. Auf Knickstellen achten: in der Nähe der Anschlussklemmen, bei den Masseklemmen und am Eintritt in die Schweißpistole.
Darauf achten, dass die Schweißstrom-Steckverbinder in den Steckdosen F und G sauber sind und fest sitzen (siehe Abb. 1)
Die Klemmen für die Verbindung mit dem Grundmetall müssen einen guten Kontakt haben, um Erhitzung, die Entstehung von Funken, einen unsymmetrischen Stromfluss, Schäden am Werkstück, auf das die Bolzen geschweißt werden, und Schweißungen unregelmäßiger Güte zu vermeiden.
Verhindern, dass Verunreinigungen, Staub und Späne in die Schweißmaschine geraten.
Stets die ausreichende Zirkulation der Kühlluft sicherstellen.
Sicherstellen, dass der Lüfter ordnungsgemäß funktioniert.
Sicherstellen, dass die Spannzangen die Bolzen mit allen ihren Kontaktfedern gut einspannen.
Das Spannfutter muss auf seinem ganzen Hub frei gleiten können, ohne durch Abrieb oder Fremdkörper behindert zu werden.

### 7.2 AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNG

Die Wartung muss durch Fachpersonal erfolgen.
Einige Fehlfunktionen werden durch das Erscheinen eines Fehlerkodes auf dem Display E angezeigt.

| Fehlerkode errore | Fehlfunktion | Abhilfe |
|---|---|---|
| E 1 | Ansprechen des Thermostaten | Einige Minuten abwarten |
| E 2 | Kurzschluss beim Siliziumthyristor | Kundendienst kontaktieren |
| E 2 | Steckverbinder nicht richtig eingesteckt | Steckverbinder einstecken |
| E 3 | Unregelmäßige Spannung an den Kondensatoranschlüssen | Kundendienst kontaktieren |
| E 4 | Unregelmäßige Ladung der Kondensatoren | Kundendienst kontaktieren |
| E 5 | Unregelmäßige Entladung der Kondensatoren | Kundendienst kontaktieren |

Vor dem Öffnen der Schweißmaschine mindestens 5 Minuten nach Ausschalten des Schalters I abwarten. Außerdem den Stecker aus der Netzsteckdose ziehen.
Mit einem Spannungsmesser sicherstellen, dass die Kondensatoren entladen sind.
Die Maschine sorgfältig mit Druckluft von Staub, Partikeln und Metallspänen säubern, damit die elektronischen und elektrischen Komponenten nicht durch Metallspäne beschädigt werden.
Sicherstellen, dass alle Steckverbinder bis zum Anschlag eingesteckt sind.
Sicherstellen, dass alle Anschlüsse des Schweißstromkreises fest angezogen sind.
Nach Ausführung einer Reparatur darauf achten, die Verdrahtung wieder so anzuordnen, dass eine sichere Isolierung zwischen Primär- und Sekundärseite der Maschine gewährleistet ist. Sicherstellen, dass die Drähte nicht mit beweglichen Teilen oder mit Teilen, die sich während des Betriebs erwärmen, in Berührung kommen können. Alle Kabelbinder wieder wie beim Originalgerät anbringen, damit es nicht zu einem Schluss zwischen Primär- und Sekundärkreis kommen kann, wenn sich ein Leiter löst oder bricht.
Außerdem die Schrauben mit den gezahnten Unterlegscheiben wieder wie beim Originalgerät anbringen.